

Avant-propos

La science est un mode d'appréhension du monde plus récent que la mythologie. Son histoire, telle que relatée dans les livres, est instructive, même si elle est souvent truffée d'exploits, d'anecdotes et de faits marquants. Il est parfois difficile de s'y retrouver, emporté par le style du rédacteur, qui insiste parfois sur l'aspect « humain », d'autres fois sur la rigueur scientifique, ou encore sur l'évolution d'une discipline, ou « ce qui pourrait intéresser le lecteur ». En vérité, peu m'importe de savoir que c'est après s'être retiré chez lui pendant l'épidémie de peste à Londres, que Newton a conçu la théorie de la gravitation : sa retraite a-t-elle eu de l'importance pour le développement de la science ? De même, pour comprendre l'apport d'Einstein, est-ce important de savoir qu'il avait une vie conjugale décevante ? Les livres d'histoire des sciences contiennent certes des éléments importants en science, mais parfois l'ajout de détails « humains » risque de détourner le lecteur des événements scientifiques d'intérêt. C'est sûr qu'en enseignant la science, on cherche à informer l'étudiant, mais bien souvent l'enseignant est tiraillé entre deux options : soit adopter le point de vue anecdotique décrit ici, soit donner les faits, décrire les événements scientifiques en insistant sur les résultats scientifiques, au détriment du contexte. Mais quelle que soit l'option choisie, on en ressort avec un manque, des questions telles que : qu'est-ce que ça signifie ? En quoi cet événement scientifique, cet écrit, ce développement, est-il remarquable ? En un mot, on a peu de moyens d'évaluer tel événement scientifique ou tel savant, et encore moins de faire des comparaisons. Comment s'y retrouver ? Comment qualifier et comparer les contributions de chacun dans l'histoire des sciences ? C'est à ces questions que je propose de répondre dans cet ouvrage, en adoptant une démarche scientifique pour approcher l'histoire des sciences.

En utilisant l'analogie du rugby, je montre que le développement d'une théorie scientifique requiert la participation de multiples joueurs provenant de multiples milieux. Dans ce sport, plusieurs joueurs se passent le ballon à tour de rôle jusqu'à ce que celui-ci franchisse la ligne des buts (lorsque le jeu est réussi) ; de même, plusieurs savants contribuent à l'élaboration d'une discipline scientifique jusqu'à ce que celle-ci atteigne un état stable.

Mon raisonnement portera sur les trois composantes selon lesquelles on peut étudier l'histoire des sciences : le milieu, le savant et la discipline scientifique.

Cet ouvrage est le premier maillon d'une chaîne qui – je l'espère – sera fertile et utile pour l'analyse scientifique de l'histoire des sciences. Il s'adresse à toute personne intéressée par la science, sans qu'il soit nécessaire qu'elle connaisse en détail les événements scientifiques. Les exemples que je donnerai sont suffisamment détaillés et éclairants pour illustrer mon propos. En effet, ils sont, pour la plupart, compris et partagés dans des conversations de la vie courante, même s'il arrive que les sources se contredisent légèrement quant aux dates ou au rôle exact joué par chaque intervenant.

Cet ouvrage devrait servir de complément à un cours de sciences du niveau secondaire, ou même revendiquer à part entière le statut de cours complet pour les étudiants en sciences ou en histoire.

Que l'on me pardonne d'avoir utilisé essentiellement le genre masculin dans mes exemples de savants et même dans la discussion sur les personnages secondaires, tels que les étudiants, les historiens des sciences et les traducteurs. Je dois dire que, d'une part, la science s'est faite au masculin en majorité (surtout dans les exemples que je présente), et que, d'autre part, il aurait été inconvenant que j'entame des discussions en parlant par exemple de l'étudiante qui comprend ce que dit le professeur. J'aurais prêté flanc à d'autres critiques sur le genre de mes personnages. J'ai donc pris le parti d'utiliser le masculin, mais dans une acception épïcène inclusive.

Puisse le lecteur, la lectrice, trouver autant de plaisir à lire cet ouvrage que j'en ai eu à le rédiger !

Introduction

Modes d'appréhension du monde

Commençons notre raisonnement en examinant les modes d'appréhension du monde. Sous ce terme générique, nous regroupons les modes de représentations du monde tels que la science, la religion, l'art et la philosophie. Chacun de ces modes tend à satisfaire l'objectif général de l'humain qui est de chercher à comprendre le monde qui l'entoure. On peut définir toute activité humaine d'appréhension du monde selon son objet, son champ de connaissance et son mode d'opération, ce dernier comprenant un certain nombre d'activités caractéristiques.

On a essayé d'imaginer l'état d'esprit qui devait être celui des premiers humains, pour qui tout phénomène physique pouvait générer des angoisses infinies. À quel moment dans l'histoire de l'humanité a-t-on compris que le soleil qui se couche ne disparaît pas pour toujours, mais qu'il réapparaîtra le lendemain ? Quand a-t-on su qu'il est possible de tuer les animaux sauvages, de maîtriser le feu, de contrôler (un tant soit peu) son destin individuel et celui de sa communauté ?

Il a fallu que les humains développent petit à petit des façons d'agir ou d'expliquer le monde. Les modes d'appréhension du monde se sont ainsi construits, de manière à produire un ensemble de rites ou de croyances qui puisse, d'une part, apporter une explication cohérente du monde, d'autre part, être transmis d'une génération à l'autre.

Mythologie, art, philosophie

Il est clair que la mythologie a longtemps joué un rôle fondamental dans la construction des sociétés dites primitives. Qu'un serpent décide du sort des humains, que le tonnerre soit dû à la colère des dieux, que le premier humain soit créé suite à une action des dieux, etc., tous ces mythes concourent à l'établissement d'une culture. Celle-ci apporte une certaine stabilité à la société qui la transmet [ARM 05, TAM 09, p. 235-236]. Et pour simplifier, nous dirons que la religion est une forme plus évoluée et codifiée de la mythologie.

Certains rites nous paraissent étranges aujourd'hui [BEN 34]. Ils n'en ont pas moins un rôle fondamental dans la société, puisque la culture scientifique actuelle a vu le jour sous forme de rites préscientifiques. De nombreuses sociétés connaissent une culture scientifique ou préscientifique [CRO 01]. Ce n'est qu'après de longues périodes de temps que celle-ci a fini par prendre la forme qu'elle a aujourd'hui. Pour François Jacob [JAC 81, p. 25], le mythe est plus cohérent que la science : « Il faut bien reconnaître qu'en matière d'unité et de cohérence, l'explication mythique l'emporte de loin sur la scientifique. » Ce n'est que lorsqu'ils sont incohérents, violents ou improductifs que les mythes deviennent un risque pour le maintien de la société [BEN 34].

L'art est un autre mode d'appréhension du monde. Il ressemble à la mythologie en ce qu'il permet d'accorder un certain mystère, une certaine part inexpliquée, au monde.

La science fait partie de la panoplie de modes d'appréhension du monde. À l'inverse de la mythologie et de l'art, elle tente d'expliquer celui-ci sans recourir au mystère ou à la magie. Au contraire, en sciences, on essaie d'expliquer dans le sens le plus strict. Pour Bohr [BOH 72, p. 121], la science s'oppose à l'art, car celle-là « consiste en efforts systématiques pour augmenter notre expérience et développer les concepts appropriés à sa mise en ordre », alors que pour l'art « nous trouvons des efforts [...] plus intuitifs pour éveiller des sentiments qui évoquent la totalité de notre situation ».

Pour Smith [SMI 50, p. 145], la philosophie est une science. Se basant sur l'expérience complète, réelle et objective, elle s'intéresse aux causes et raisons des choses. Bernard [BER 66, p. 306] va dans le même sens : il mentionne l'existence de l'*esprit philosophique* (ses italiques), qui « sans

être nulle part, est partout, et qui, sans appartenir à aucun système, doit régner non seulement sur toutes les sciences, mais sur toutes les connaissances humaines ». Même s'il fuit les « systèmes philosophiques », Bernard trouve que la philosophie « représente l'aspiration éternelle de la raison humaine vers la connaissance de l'inconnu ».

Caractéristiques des modes d'appréhension du monde

Les modes d'appréhension du monde peuvent se définir, comme nous venons de le voir, selon leur relative exactitude et selon la qualité de la transmission qu'elles produisent. Également, certaines sont à portée plus individuelle (philosophie, art) que d'autres (mythologie, religion, science). Il reste que l'objectif de ces modes d'appréhension du monde est la connaissance. On développe la science, les mythes ou l'art pour transmettre la connaissance parmi les humains. Pour résumer, nous dirons que la connaissance est une information intégrée et validée par l'individu. On pourrait dire que l'on est aujourd'hui plus informé que jamais auparavant, du fait que nous avons reçu la connaissance accumulée et épurée des siècles précédents. Chacun d'entre nous, avec une culture de base en sciences, en connaît plus aujourd'hui qu'Aristote et Léonard de Vinci (et peut-être même Newton) en leur temps.

Et même plus : d'une part, l'homme de la rue en connaît plus que les savants du passé ; d'autre part, il est même possible qu'il en sache autant que le savant de son époque. Comme Berkeley le mentionne [BER 91, p. 28], en un sens, la connaissance du physicien n'est pas plus exacte que celle de l'homme de la rue. Bien que la motivation de Berkeley à donner cette affirmation diffère de la mienne, je la partage tout de même dans la mesure où le physicien (et tout autre savant) établit un *modèle* de la nature. Ce modèle est une manière simplifiée de représenter la réalité ; il comprend donc une part d'approximation, voire de fausseté.

Ce constat s'applique à tous les modes d'appréhension du monde : aucun d'eux n'est *vrai*. Au mieux, ils proposent des modèles. C'est le cas en particulier de la science. Celle-ci cherche à apporter une explication au monde. Il s'agit en fait d'un objectif (pas toujours réalisable) : pas plus que pour les autres modes d'appréhension du monde, on ne peut dire que la science est *vraie*. On peut simplement déterminer si elle est *valide*.

Apport aux civilisations

Si l'on voulait classer les civilisations, on constaterait que peu d'entre elles ont été dirigées par des scientifiques. Même aujourd'hui, alors que la science a remplacé la religion comme principal mode d'appréhension du monde (dans le sens où les explications miraculeuses ou divines aux phénomènes physiques ont cédé la place au paradigme scientifique), on remarque paradoxalement que les gouvernements ont encore une forte teneur religieuse.

Tout bien considéré, la vie quotidienne des citoyens d'aujourd'hui est encore fortement teintée de religiosité, même dans les pays officiellement laïcs. La religion joue donc un rôle de maintien dans la société : une hiérarchie, un pouvoir, un rituel se construisent. Le problème se trouve dans l'excès, dans le dogmatisme. Pour Gould [GOU 85, p. 125], « ce n'est pas la religion qui menace la connaissance : c'est le dogmatisme ».

Pour ce qui est de l'art ou de la philosophie, les exemples où ces autres modes d'appréhension du monde ont façonné la civilisation existent aussi (Italie, France).

Mais la science est-elle nécessaire pour faire évoluer une civilisation ? Si c'était le cas, il faudrait alors disqualifier les sociétés dites primitives. Lorsque la science est inexistante ou déficiente, la société avance tout de même.

Existe-t-il alors une société qui *s'est maintenue* grâce à la science ? *A priori*, on n'en trouve pas. J'aimerais partager l'enthousiasme de Charles-Noël Martin : « Progrès de la connaissance pure, progrès de la technique et progrès moral sont les trois bases qui assurent un avenir merveilleux au monde entier » [MAR 55, p. 234].

Ce n'est que dans les romans de science-fiction que l'on parle de sociétés où la science gère la vie quotidienne, et c'est bien souvent dans un contexte où l'humain n'a plus aucun libre arbitre (les romans *Le Meilleur des mondes* d'Aldous Huxley et *1984* de George Orwell ; le film *Metropolis* de Fritz Lang). La deuxième citation que j'ai retenue de Martin partage ce désarroi : « La Science, ou plus exactement la Connaissance, permet tous les espoirs [de bonheur], mais il ne faut pas tuer l'espoir au cœur des hommes » [MAR 55, p. 239].

Objectif

Je propose dans cet ouvrage une approche scientifique pour l'histoire des sciences. Cette approche permet de détailler les événements scientifiques et de faire des comparaisons : comment un milieu est plus fécond qu'un autre ; comment le savant se compare à ses confrères ; comment une science (ou une discipline scientifique ou une théorie) est plus fertile qu'une autre.

Cet ouvrage vise à donner au lecteur le goût d'en lire davantage et de développer une grille d'analyse permettant d'intégrer ces nouvelles connaissances dans son bagage propre.

Dans le chapitre 1, je présente l'impulsion initiale de mon approche et donne quelques définitions essentielles, en particulier celle de l'événement scientifique. Dans le chapitre 2, je propose une typologie des livres de science ; dans le chapitre 3, je présente la courbe de datation. Ces deux éléments seront utilisés pour la suite du raisonnement. Dans le chapitre 4, je soutiens le fait que la science est fondamentalement un sport d'équipe. J'y donne la définition de la séquence épistémologique et du relais épistémologique. J'y aborde aussi les trois composantes d'un événement scientifique : le milieu, le savant et la discipline scientifique. Dans le chapitre 5, je décris la science selon les étapes qu'elle comprend.

Tous les éléments présentés dans les chapitres précédents sont combinés dans le chapitre 6, qui détaille l'approche que je propose : j'y présente la définition et des observations sur les trois composantes. Les chapitres 7, 8 et 9 sont consacrés à la description détaillée de ces trois composantes, et incluent en particulier les caractéristiques que l'on peut mesurer. Le chapitre 10, à l'inverse des trois précédents, aborde les analyses croisées entre composantes. Plus généralement, il complète le portrait de l'approche scientifique en histoire des sciences, en détaillant les étapes d'analyse et de synthèse. Le chapitre 11 introduit une application de l'approche développée dans l'ouvrage : la construction d'un questionnaire, le choix de quelques événements scientifiques (puisés dans l'histoire des sciences) et l'attribution de scores pour ces événements scientifiques dans le questionnaire.

Je propose quelques éléments de réflexion sur mon approche dans le chapitre 12, et un exercice de prévision dans la conclusion.